



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 33 658 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
H 04 B 3/54
H 04 L 7/04
G 04 G 7/00

⑲ Aktenzeichen: 101 33 658.6
⑳ Anmeldetag: 11. 7. 2001
㉓ Offenlegungstag: 6. 2. 2003

DE 101 33 658 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:
Karl, Harald, Dipl.-Ing., 91058 Erlangen, DE; Krauß,
Bruno, Dipl.-Ing., 91315 Höchstadt, DE

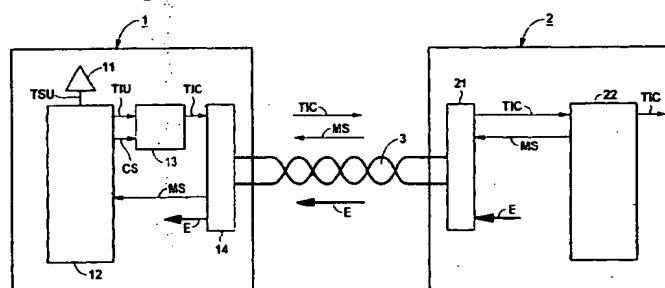
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 199 30 153 A1
DE 694 11 918 T2
US 52 41 305

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Einrichtung zur entfernungsunabhängigen Energie- und Zeitinformationsübertragung zwischen einer Empfangseinrichtung und einer Synchronisationseinrichtung

⑤⑦ Bei der Erfindung erfolgt - unter Beibehaltung der von der Zeitsynchronisation vorgegebenen hohen Genauigkeit der Zeitinformationsübertragung - auf wenigstens einer Zweidrahtleitung gleichermaßen eine Energieübertragung und eine laufzeitkompensierte Zeitinformationsübertragung.



DE 101 33 658 A 1

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Einrichtung zur entfernungsunabhängigen Energie- und Zeitinformationsübertragung zwischen einer Empfangseinrichtung und einer Synchronisationseinrichtung.

[0002] Zur Zeitsynchronisation von Anlagen wird zunehmend das GPS-System (Global Position System) herangezogen. Es zeichnet sich durch seine weltweite Verfügbarkeit und durch sehr gute Empfangsqualität aus. Das GPS-System lässt sich als Signalquelle zur Uhrzeitsynchronisation bei Industrieanlagen und anderen räumlich weit verteilten Anlagen verwenden.

[0003] Zeitsynchronisationseinrichtungen für Industrieanlagen sind bekannt. Eine derartige Einrichtung hat beispielsweise als SICLOCK® Eingang in die Praxis gefunden.

[0004] Die Anforderungen an die Genauigkeit der Zeitsynchronisation steigen. Dadurch gewinnt die Laufzeit auf den Verbindungsleitungen zwischen den Antennen und den "Zeitverbrauchern" (Empfänger der Zeitsignale bzw. der Zeitinformationen) in zunehmendem Maß an Bedeutung. Beispiele für räumlich weit verteilte Anlagen sind Kommunikationsnetze, deren Taktung eine hohe Genauigkeit bei der Zeitsynchronisation erfordert. Gleiches gilt für räumlich weit verteilte Leistungselektronik, z. B. Umrichter in der Bahnstromversorgung.

[0005] Beim Stand der Technik werden deshalb entweder nur kurze Verbindungsleitungen benutzt oder es wird auf die Genauigkeit bei der Zeitsynchronisation verzichtet.

[0006] Davon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Anwendungsbereich der bekannten Synchronisationseinrichtungen zu erweitern und ein hierfür geeignetes Verfahren sowie eine hierfür geeignete Einrichtung zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Einrichtung sind jeweils Gegenstand der weiteren Patentansprüche.

[0008] Bei der Erfindung erfolgt – unter Beibehaltung der von der Zeitsynchronisation vorgegebenen hohen Genauigkeit der Zeitinformationsübertragung – auf wenigstens einer Zweidrahtleitung gleichermaßen eine Energieübertragung und eine laufzeitkompensierte Zeitinformationsübertragung.

[0009] Durch das Verfahren bzw. durch die Einrichtung ist eine entfernungsunabhängige Verbindung zwischen Empfangseinrichtung und Synchronisationseinrichtung gewährleistet.

[0010] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung in Verbindung mit den Patentansprüchen. Es zeigen, jeweils als Blockschaltbild:

[0011] Fig. 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung und

[0012] Fig. 2 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung.

[0013] Die Einrichtung gemäß Fig. 1 besteht aus einer Empfangseinrichtung 1 und einer Synchronisationseinrichtung 2.

[0014] Im Einzelnen enthält die Empfangseinrichtung 1 eine GPS-Antenne 11 mit Empfangsmodul, eine Verarbeitungseinheit 12 und eine Zeitkompensationseinrichtung 13 sowie ein Interface 14.

[0015] Die Synchronisationseinrichtung 2 umfasst ein In-

terface 21 und eine Verarbeitungseinheit 22.

[0016] Die Empfangseinrichtung 1 und die Synchronisationseinrichtung 2 sind über eine Zweidrahtleitung 3 (verdrilltes Leitungspaar) verbunden, die aufgrund des besonderen Aufbaus von Empfangseinrichtung 1 und Synchronisationseinrichtung 2 bis zu 1000 m lang sein kann.

[0017] Von der Antenne 11 empfangene unkompensierte Zeitsignale TSU werden in der Verarbeitungseinheit 12 zu unkompensierten Zeitinformationen TTU verarbeitet, die der Zeitkompensationseinrichtung 13 zugeführt werden.

[0018] In der Zeitkompensationseinrichtung 13 werden die unkompensierten Zeitinformationen TTU durch die ermittelte Laufzeit korrigiert. Dies erfolgt dadurch, dass in der Verarbeitungseinheit 12 aus den ermittelten Laufzeiten der Zeitinformationen Kompensationssignale CS gebildet werden, die zur Korrektur der unkompensierten Zeitinformationen TTU dienen. Am Interface 14 liegt damit eine kompensierte Zeitinformation TIC vor, die über die Zweidrahtleitung 3 zum Interface 21 in der Synchronisationseinrichtung 2 übertragen wird.

[0019] Die Verarbeitungseinheit 22 der Synchronisationseinrichtung 2 erhält vom Interface 21 die kompensierten Zeitinformationen TIC und stellt diese an ihrem Ausgang dem Empfänger ("Zeitverbraucher") zur Verfügung. Weiterhin generiert die Verarbeitungseinheit 22 aus den kompensierten Zeitinformationen TIC Messsignale MS, welche über das Interface 21, die Zweidrahtleitung 3 und das Interface 14 zur Verarbeitungseinheit 12 der Empfangseinrichtung 1 übertragen werden. Die Verarbeitungseinheit 12 erzeugt aus den Messsignalen MS (ermittelte Laufzeiten der Zeitinformationen) neue Kompensationssignale CS für die Zeitkompensationseinrichtung 13 der Empfangseinrichtung 1. Die Laufzeit der Zeitinformationen wird bei diesem Ausführungsbeispiel also in der Empfangseinrichtung 1 kompensiert.

[0020] Die in Fig. 2 dargestellte Einrichtung besteht ebenfalls aus einer Empfangseinrichtung 1 und einer Synchronisationseinrichtung 2.

[0021] Im Einzelnen enthält die Empfangseinrichtung 1 eine GPS-Antenne 11 mit Empfangsmodul, eine Verarbeitungseinheit 12 und ein Interface 14.

[0022] Die Synchronisationseinrichtung 2 umfasst ein Interface 21 und eine Zeitkompensationseinrichtung 23.

[0023] Die Empfangseinrichtung 1 und die Synchronisationseinrichtung 2 sind über eine Zweidrahtleitung 3 (verdrilltes Leitungspaar) verbunden, die aufgrund des besonderen Aufbaus von Empfangseinrichtung 1 und Synchronisationseinrichtung 2 bis zu 1000 m lang sein kann.

[0024] Von der Antenne 11 empfangene unkompensierte Zeitsignale TSU werden in der Verarbeitungseinheit 12 zu unkompensierten Zeitinformationen TTU verarbeitet und dem Interface 14 zugeführt.

[0025] Die unkompensierten Zeitinformationen TTU werden über die Zweidrahtleitung 3 zum Interface 21 in der Synchronisationseinrichtung 2 übertragen.

[0026] Die Zeitkompensationseinrichtung 23 der Synchronisationseinrichtung 2 erhält vom Interface 21 die unkompensierten Zeitinformationen TTU, kompensiert sie und stellt die kompensierten Zeitinformationen TIC an ihrem Ausgang dem Empfänger ("Zeitverbraucher") zur Verfügung. Weiterhin generiert die Zeitkompensationseinrichtung 23 aus den unkompensierten Zeitinformationen TTU Messsignale MS, welche über das Interface 21, die Zweidrahtleitung 3 und das Interface 14 zur Verarbeitungseinheit 12 der Antenne 11 übertragen werden. Die Verarbeitungseinheit 12 erzeugt aus den Messsignalen MS (ermittelte Laufzeiten der Zeitinformationen) neue Kompensationssignale CS für die Zeitkompensationseinrichtung 23 der Empfangseinrichtung 1. Die Kompensationssignale CS werden hierzu über das In-

terface 14, die Zweidrahtleitung 3 und das Interface 21 zur Zeitkompensationseinrichtung 23 übertragen. Die Laufzeit der Zeitinformationen wird bei dieser Ausgestaltung somit in der Synchronisationseinrichtung kompensiert.

[0027] Erfindungsgemäß dient die Zweidrahtleitung 3 neben der laufzeitkompensierten Zeitinformationsübertragung auch zur Energieübertragung von der Synchronisationseinrichtung 2 auf die Empfangseinrichtung 1. Die Übertragung der Energie E erfolgt in den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen jeweils durch einen Ruhestrom, der bei Nichtübertragung von Zeitinformationen fließt.

[0028] Um eine hohe Genauigkeit der Zeitinformationsübertragung zu erhalten, wird der Ruhestrom zumindest vermindert, vorzugsweise erfolgt die Zeitinformationsübertragung bei Ruhestromunterbrechung.

Zeitkompensationseinrichtung angeordnet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zur entfernungsunabhängigen Energie- und Zeitinformationsübertragung zwischen einer Empfangseinrichtung und einer Synchronisationseinrichtung, wobei auf wenigstens einer Zweidrahtleitung gleichermaßen eine Energieübertragung und eine laufzeitkompensierte Zeitinformationsübertragung unter Beibehaltung der von der Synchronisationseinrichtung vorgegebenen hohen Genauigkeit der Zeitinformationsübertragung erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Energieübertragung durch einen Ruhestrom erfolgt, der bei Nichtübertragung von Zeitinformationen fließt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Zeitinformationsübertragung der Ruhestrom zumindest vermindert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitinformationsübertragung bei Ruhestromunterbrechung erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitinformationsübertragung in Form von Impulsen und/oder Datentelegrammen erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufzeit der Zeitinformation ermittelt wird und dass daraus die Zeitinformation durch Kompensation der Laufzeit korrigiert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufzeit in der Empfangseinrichtung kompensiert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufzeit in der Synchronisationseinrichtung kompensiert wird.
9. Einrichtung zur entfernungsunabhängigen Energie- und Zeitinformationsübertragung zwischen einer Empfangseinrichtung und einer Synchronisationseinrichtung, wobei wenigstens eine Zweidrahtleitung gleichermaßen zur Energieübertragung und zur laufzeitkompensierten Zeitinformationsübertragung unter Beibehaltung der von der Synchronisationseinrichtung vorgegebenen hohen Genauigkeit der Zeitinformationsübertragung dient.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinrichtung eine Satellitenantenne umfasst.
11. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Empfangseinrichtung eine Zeitkompensationseinrichtung angeordnet ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass in der Synchronisationseinrichtung eine

- Leerseite -

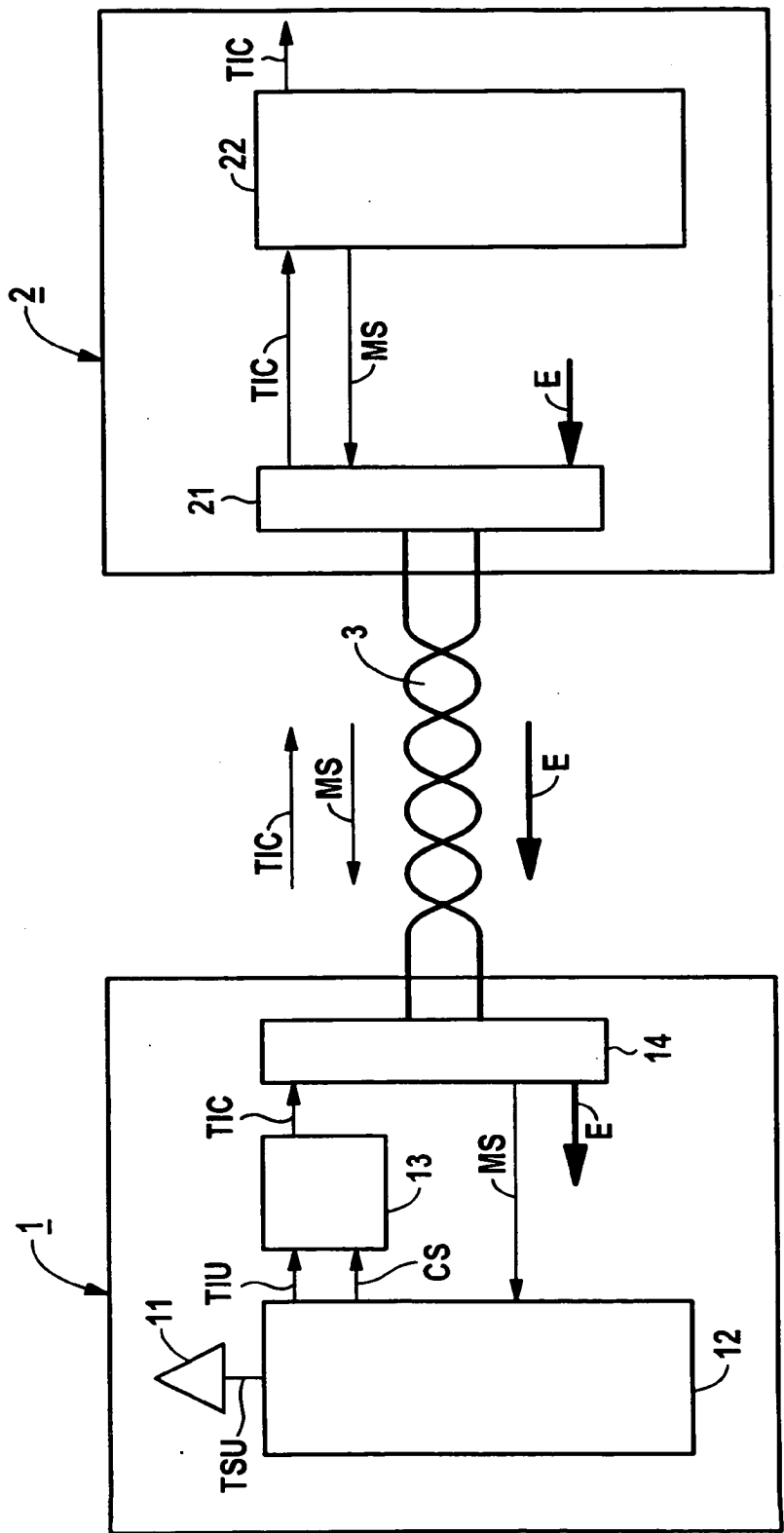


FIG 1

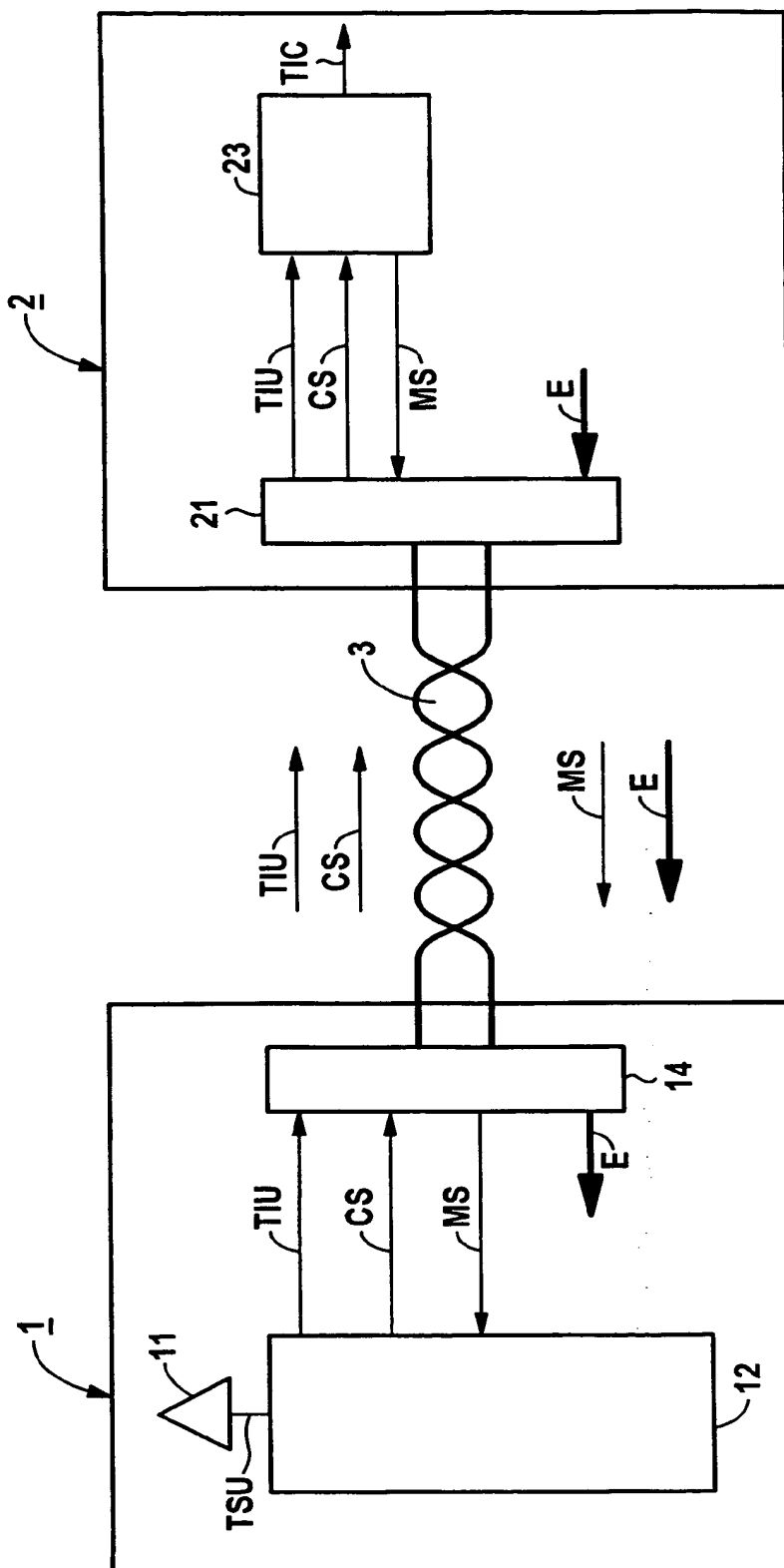


FIG 2